

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 4 月 15 日 (15.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/032272 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01M 8/06
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012385
(22) 国際出願日: 2003 年 9 月 29 日 (29.09.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-286997 2002 年 9 月 30 日 (30.09.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 木村 英和 (KIMURA, Hidekazu) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

吉武 務 (YOSHITAKE, Tsutomu) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 黒島 貞則 (KUROSHIMA, Sadanori) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 眞子 隆志 (MANAKO, Takashi) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 渡辺 秀 (WATANABE, Suguru) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 久保 佳実 (KUBO, Yoshimi) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

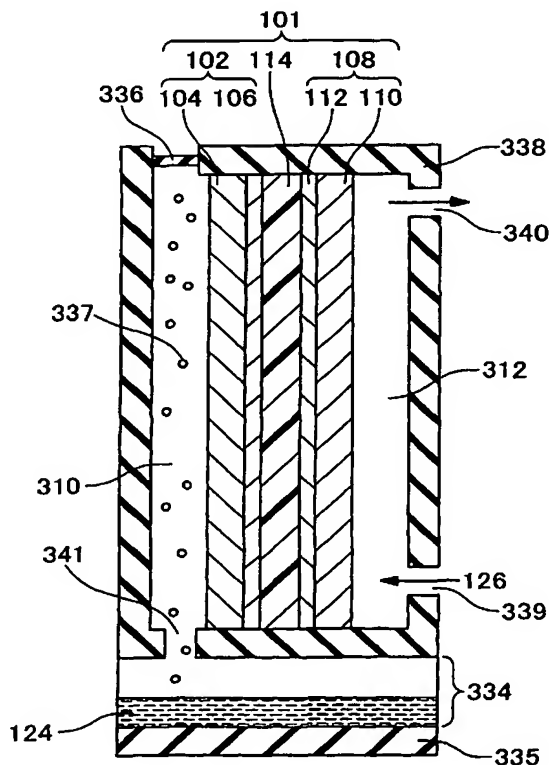
(74) 代理人: 工藤 実 (KUDOH, Minoru); 〒140-0013 東京都品川区南大井六丁目 2 4 番 1 0 号 カドヤビル 6 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[続葉有]

(54) Title: FUEL CELL AND PORTABLE DEVICE EQUIPPED WITH THE SAME, AND FUEL CELL OPERATING METHOD

(54) 発明の名称: 燃料電池およびこれを搭載した携帯機器ならびに燃料電池の運転方法



(57) Abstract: Use is made of a fuel cell (350) comprising a fuel cell main body (101), a fuel container (334), and a conversion section (335). The fuel cell main body (101) comprises a fuel electrode (102) and an oxidizer electrode (108), with organic liquid fuel (124) supplied to the fuel electrode (102) and an oxidizer (126) supplied to the oxidizer electrode (108), thereby generating electric power. The fuel container (334) stores the organic liquid fuel (124) and delivers the organic liquid fuel (124) to the fuel electrode (102). The conversion section (335) converts the organic liquid fuel (124) into vapor or mist (337). And the fuel container (334) delivers the vapor or mist (337) to the fuel electrode (102).

(57) 要約: 燃料電池本体 (101) と、燃料容器 (334) と、変換部 (335) とを具備する燃料電池 (350) を用いる。燃料電池本体 (101) は、燃料極 (102) と酸化剤極 (108) とを備え、有機液体燃料 (124) を燃料極 (102) へ供給され、酸化剤極 (108) に酸化剤 (126) を供給されて電力を発生する。燃料容器 (334) は、有機液体燃料 (124) を格納し、燃料極 (102) へ有機液体燃料 (124) を送出する。変換部 (335) は、有機液体燃料 (124) を蒸気又は霧 (337) にする。そして、燃料容器 (334) は、蒸気又は霧 (337) を燃料極 (102) へ送出する。



DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

燃料電池およびこれを搭載した携帯機器ならびに燃料電池の運転方法

5

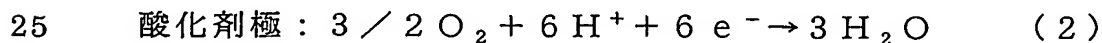
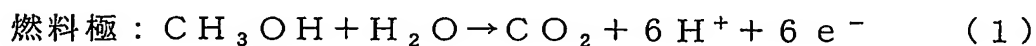
技術分野

本発明は、有機液体燃料を用いた燃料電池およびこれを搭載した携帯機器ならびに燃料電池の運転方法に関する。

背景技術

10 近年、発電効率が高く、有害ガスの発生も極めて少ない燃料電池は注目を集めており、活発に研究・開発されている。燃料電池には、水素などの気体を燃料として用いるものとメタノールなどの液体を用いるものがある。気体燃料を用いる燃料電池は燃料ポンプなどを搭載する必要があるため、小型化するには限界がある。このため、携帯電話やノート
15 型パソコン、PDA (Personal Digital Assistant) など、小型の携帯電子情報機器 (携帯機器) の電源としては液体燃料を用いる燃料電池、中でも改質器などを必要としないダイレクトメタノール型燃料電池の採用が有望視されている。

ダイレクトメタノール型燃料電池の場合、燃料極および酸化剤極で生
20 じる電気化学反応はそれぞれ下記反応式 (1) および (2) で表される (例示：畑中達也，「直接メタノール型燃料電池」，R & D Review of Toyota CRDL Vol. 37 No. 1 p59 - 64)。



上記反応式 (1) で表されるように、燃料極においては二酸化炭素が

発生する。円滑に発電を行うには、メタノールを効率良く金属触媒表面に供給し、上記反応式（１）の反応を活発に生じさせる必要がある。しかし、従来のダイレクトメタノール型燃料電池における燃料の供給は、燃料極をメタノール水溶液で浸すようにして行われていた。そのため、

5 上記反応式（１）により生じた二酸化炭素が燃料極中に滞留して気泡を生成し、燃料極における触媒反応が阻害されることがあった。その結果、安定した出力が得られない場合もあった。

関連する技術として、特開平１１－７９７０３号公報には超音波式微粒化装置を備える燃料電池用改質装置が開示されている。この技術は、

10 超音波式微粒化装置により霧化された燃料を改質器へ供給するものである。改質器は、霧化された燃料を水素に富んだガスに変換する。これにより、改質器の応答性が向上する。

特開平５－５４９００号公報には、超音波加湿器を備える固体高分子電解質型燃料電池が開示されている。この技術は、燃料ガスとしての水素を加湿するのに、超音波加湿器を用いる。それにより、燃料ガスの加湿制御を容易に行うことができる。

15

特表２０００－５１２７９７号公報（PCT/DE97/01320）には、直接－メタノール－燃料電池（DMFC）が開示されている。この技術は、メタノールと水との混合物を蒸発器で気化し、燃料電池へ

20 供給する。その際、熱交換により、排気ガスの熱をその混合物の加熱に使用する。

特開２０００－３１７３５８号公報には、噴射ノズル式ミスト発生器及び燃料電池用ミスト発生器取付装置が開示されている。この技術は、噴射ノズルを用いたミスト発生器により、液体燃料を微小粒径のミスト

25 にして燃料電池に供給するものである。それにより、微小粒径ミストを安定的に供給できる。

特開 2000-191304 号公報には、液体燃料蒸発器とこれを用いた燃料電池用改質器が開示されている。この技術は、燃料噴霧器により霧化された燃料を液体燃料蒸発器で加熱蒸発させて改質器へ供給するものである。改質器は、気化された燃料を水素に富んだガスに変換する。

5 これにより、蒸発器及び改質器を短時間で起動できる。

特開 2002-93439 号公報には、燃料電池装置が開示されている。この技術は、液体燃料を蒸発器で気化し、改質機へ供給する。燃料電池の発電量が急激に減少した場合には、蒸発器内の気化燃料を液体燃料タンクへ戻し、液体燃料で液化して回収する。

10 特開 2002-216832 号公報には、電源システムが開示されている。この技術は、燃料パック内に、燃料電池で発生した副生成物を回収する回収保持部を有する。それにより、副生成物によるデバイスや自然環境への影響を極力抑える。

特開 2001-102070 号公報には、燃料電池が開示されている。
15 この技術は、燃料電池で発生した二酸化炭素と残った燃料とを分離膜で分離する。それにより、燃料電池に不要な二酸化炭素を排出し、残った燃料を再利用することができる。

発明の開示

20 本発明の目的は、燃料極から二酸化炭素を効率良く除去し、安定した出力が得られる小型の燃料電池及びそれを用いた携帯機器（携帯情報機器）を提供することにある。

本発明の別の目的は、簡単な構成を有し、出力の高い燃料電池及びそれを用いた携帯機器を提供することにある。

25 上記課題を解決するために本発明の燃料電池は、燃料電池本体と、燃料容器と、変換部とを具備する。燃料電池本体は、燃料極と酸化剤極と

を備え、有機液体燃料を燃料極へ供給され、酸化剤極に酸化剤を供給されて電力を発生する。燃料容器は、有機液体燃料を格納し、燃料極へ有機液体燃料を送出する。変換部は、有機液体燃料を蒸気又は霧にする。燃料容器は、蒸気又は霧を燃料極へ送出する。

- 5 上記の燃料電池において、燃料電池本体の出力値に基づいて、変換部を制御する制御部を更に具備する。

- 上記の燃料電池において、有機液体燃料は複数の成分を含む。燃料容器は、複数の成分のうちの対応するものを格納する複数の副燃料容器を備える。変換部は、複数の成分のうちの対応するものを蒸気又は霧にする複数の副変換部を備える。
- 10

上記の燃料電池において、変換部は、有機液体燃料を振動により霧化させる。

上記の燃料電池において、変換部は、超音波振動型霧化装置を備える。

- 上記の燃料電池において、超音波振動型霧化装置は、圧電振動子を含む。
- 15

上記の燃料電池において、変換部は、有機液体燃料を加熱により気化させる。

上記の燃料電池において、変換部は、加熱装置を含む。

- 上記の燃料電池において、燃料電池本体は、燃料用流路と、分離膜とを更に備える。燃料用流路は、燃料極側に設けられ、燃料容器から供給される有機液体燃料が燃料極へ向かう流路である。分離膜は、燃料用流路を形成する壁に設けられ、燃料極で生成する二酸化炭素を透過させる。
- 20

上記課題を解決するために本発明の携帯機器（携帯電子機器）は、燃料電池と、燃料電池で駆動される携帯機器本体とを具備する。

- 25 燃料電池は、燃料電池本体と、燃料容器と、変換部とを備える。燃料電池本体は、燃料極と酸化剤極とを備え、有機液体燃料を燃料極へ供給

され、酸化剤極に酸化剤を供給されて電力を発生する。燃料容器は、有機液体燃料を格納し、燃料極へ有機液体燃料を送出する。変換部は、有機液体燃料を蒸気又は霧にする。燃料容器は、蒸気又は霧を燃料極へ送出する。

- 5 上記の携帯機器において、燃料電池は、燃料電池本体の出力値に基づいて、変換部を制御する制御部を更に備える。

上記の携帯機器において、有機液体燃料は複数の成分を含む。燃料容器は、複数の成分のうちの対応するものを格納する複数の副燃料容器を含む。変換部は、複数の成分のうちの対応するものを蒸気又は霧にする

- 10 複数の副変換部を含む。

上記の携帯機器において、変換部は、有機液体燃料を振動により霧化させる。

上記の携帯機器において、変換部は、超音波振動型霧化装置を含む。

- 15 上記の携帯機器において、超音波振動型霧化装置は、圧電振動子を含む。

上記の携帯機器において、変換部は、有機液体燃料を加熱により気化させる。

上記の携帯機器において、変換部は、加熱装置を含む。

- 20 上記の携帯機器において、燃料電池本体は、燃料用流路と、分離膜とを更に含む。燃料用流路は、燃料極側に設けられ、燃料容器から供給される有機液体燃料が燃料極へ向かう流路である。分離膜は、燃料用流路を形成する壁に設けられ、燃料極で生成する二酸化炭素を透過させる。

- 25 上記課題を解決するために、本発明の燃料電池の運転方法は、(a) 燃料電池の燃料極に有機液体燃料を供給し、酸化剤極に酸化剤を供給して発電を行うステップと、(b) 有機液体燃料を蒸気又は霧にして、燃料極へ供給するステップとを具備する。

上記の燃料電池の運転方法において、有機液体燃料は複数の成分を含む。(b)ステップは、(b 1) 燃料電池の出力値に基づいて、複数の成分の各々の供給量を制御するステップを備える。

上記の燃料電池の運転方法において、(b)ステップは、(b 2) 有機
5 液体燃料を振動により霧化される。

上記の燃料電池の運転方法において、(b)ステップは、(b 3) 記有機液体燃料を加熱により気化させる。

図面の簡単な説明

10 図 1 は、本発明の燃料電池の実施の形態における構成を示す断面図である。

図 2 A は、本発明の燃料電池を適用したノート型パソコン 3 7 0 の斜視図である。

図 2 B は、図 2 A の A - A' 断面を示す図である。

15 図 3 は、本比較例に係る燃料電池の構成を示した断面図である。

図 4 は、本発明の燃料電池の実施の形態における構成の変形例を示す断面図である。

図 5 は、本発明の燃料電池の実施の形態における動作を示すフロー図である。

20

発明を実施するための最良の形態

図 1 は、本発明の燃料電池の実施の形態における構成を示す断面図である。この燃料電池 3 5 0 は、有機液体燃料を霧化し、この霧化された燃料を燃料極に供給することにより発電する。燃料電池 3 5 0 は、電極
25 ー電解質接合体 1 0 1、筐体 3 3 8、燃料容器 3 3 4 および霧化ユニット 3 3 5 を具備する。

電極－電解質接合体 101 は筐体 338 に内包され、支持されている。
電極－電解質接合体 101 は、燃料極 102 と酸化剤極 108 と固体高
分子電解質膜 114 とを含む。固体高分子電解質膜 114 は、燃料極 1
02 と酸化剤極 108 とで挟持されている。燃料極 102 は燃料極側集
5 電体 104 と燃料極側触媒層 106 とを含む。酸化剤極 108 は、酸化
剤極側集電体 110 と酸化剤極側触媒層 112 とを含む。燃料極側集電
体 104 および酸化剤極側集電体 110 はそれぞれ多数の細孔（図示さ
れず）を有する。

筐体 338 と電極－電解質接合体 101 の一方の側との間には、燃料
10 用流路 310 が設けられている。同様に、筐体 338 と電極－電解質接
合体 101 の他方の側との間には、酸化剤用流路 312 が設けられてい
る。筐体 338 の下方には燃料容器 334 が配されている。燃料容器 3
34 の下方には霧化ユニット 335 が配されている。燃料容器 334 と
燃料用流路 310 とは、燃料用流路 310 を構成する筐体 338 の壁の
15 一部に設けられた貫通口 341 を介して連結されている。燃料容器 33
4 の中には燃料 124 が貯蔵される。燃料容器 334 は、容易に着脱可
能な構造である。燃料 124 を注入可能な注入口（図示されず）を備え
る。貫通口 341 は、燃料電池 350 の未使用時、蓋（図示されず）に
より閉じられる。燃料 124 は後述するように燃料ミスト 337 として
20 燃料用流路 310 へ送られる。一方、酸化剤用流路 312 には筐体 33
8 の壁に設けられた吸気口 339 から酸化剤 126 が送られる。そして、
同じく筐体 338 の壁に設けられた排気口 340 より排出される。燃料
用流路 310 を構成する筐体 338 の壁の一部には貫通口またはスリッ
トが設けられ、これを塞ぐように燃料を透過させず二酸化炭素を透過さ
25 せるガス透過膜 336 が設けられている。

霧化ユニット 335 は、例えば超音波振動のような高周波数の振動を

発する。この振動は、燃料容器 3 3 4 を介して燃料 1 2 4 に伝導する。
この振動により、燃料 1 2 4 が霧化されて燃料ミスト 3 3 7 を生じる。
燃料ミスト 3 3 7 は貫通口 3 4 1 を通って燃料用流路 3 1 0 に進入する。
このとき、ガス透過膜 3 3 6 は、液体である燃料ミスト 3 3 7 を透過さ
5 せない。そのため、燃料ミスト 3 3 7 は燃料用流路 3 1 0 に充満し、そ
の一部は燃料極側集電体 1 0 4 の細孔を通過して燃料極側触媒層 1 0 6
に達する。

霧化ユニット 3 3 5 としては、例えば秋月電子通商株式会社製の U S
H-400、株式会社テックジャムの C-HM-2412 などの超音波
10 振動型霧化ユニットが挙げられる。このような霧化ユニットは、燃料を
応答性良く霧化することが可能である。また、F D K 株式会社製の霧化
ディスクのような、圧電振動子を備えた超音波振動型霧化ユニットを用
いることもできる。こうした霧化ユニットは低消費電力であるため、負
荷を大きくすることなく、二酸化炭素の気泡の滞留を防ぎ、安定した発
15 電状態を維持することができる。

ガス透過膜 3 3 6 は二酸化炭素を透過させる膜であればよいが、例え
ば特開 2 0 0 1-1 0 2 0 7 0 号公報において教示されている、二酸化
炭素を選択的に透過させる膜、すなわち $0.05\mu\text{m} \sim 4\mu\text{m}$ 程度の細
孔を有する多孔質膜を用いてもよい。

20 以下、燃料 1 2 4 としてメタノールを使用する場合の動作の例を説明
する。燃料極側触媒層 1 0 6 においては前述の反応式 (1) の電気化学
反応が生じる。その結果、水素イオン、電子および二酸化炭素を生じる。
水素イオンは固体高分子電解質膜 1 1 4 を通過して酸化剤極 1 0 8 へ移
動する。また、電子は、燃料極側集電体 1 0 4 および外部回路を経由し
25 て酸化剤極 1 0 8 へ移動する。

一方、酸化剤極 1 0 8 には、酸化剤用流路 3 1 2 を通じて空気あるい

は酸素などの酸化剤 1 2 6 が供給される。この酸素と、上記のように燃料極 1 0 2 で生成して酸化剤極 1 0 8 へ移動してきた水素イオンおよび電子が前述の反応式 (2) のように反応して水を生成する。こうして、燃料極 1 0 2 から酸化剤極 1 0 8 へ向かって外部回路に電子が流れるため、電力が得られる。

ここで、二酸化炭素だけは酸化剤極 1 0 8 へ移動しないため、二酸化炭素を燃料極 1 0 2 から排出することが必要となる。上述のように、従来のダイレクトメタノール型燃料電池においては、燃料極に二酸化炭素の気泡が滞留して上記反応式 (1) の反応進行を阻害することがあった。

10 これに対し、燃料 1 2 4 を霧化して供給する本実施の形態の燃料電池 3 5 0 においては、気泡が生成するほどの液体が燃料極 1 0 2 に存在しないため、二酸化炭素の気泡が形成されにくい。その結果、二酸化炭素は、燃料極 1 0 2 に留まることなく燃料極側集電体 1 0 4 を通って燃料用流路 3 1 0 に移動する。したがって、上記反応式 (1) の反応が安定的に

15 進行し、安定した出力が得られる。

その後、二酸化炭素はガス透過膜 3 3 6 を通過して燃料電池 3 5 0 の外部へ排出される。このとき、燃料ミスト 3 3 7 はガス透過膜 3 3 6 を通過しないため、燃料を消費せずに排出することはない。また、余剰の燃料ミスト 3 3 7 は燃料用流路 3 1 0 の壁面などにおいて液滴となるが、

20 この液滴は一定の大きさ以上に成長すると、壁面を伝って落下し、燃料容器 3 3 4 に回収され、再利用される。

ここで、消費電力 2 0 W の電子機器を駆動するために必要な霧化量を考える。ダイレクトメタノール型燃料電池の場合、理想的な燃料は 6 4 重量 % のメタノール水溶液である。上記文献 (畑中達也, 「直接メタノール型燃料電池」, R & D R e v i e w o f T o y o t a C R

25 D L V o l . 3 7 N o . 1 p 5 9 - 6 4) の F i g . 8 によれば、

6 4 重量%のメタノール水溶液を燃料として用い、使用セル電圧を0.6 Vとした場合、エネルギー密度は約1.6 Wh/ccである。したがって、消費電力20 Wの電子機器を駆動するためには、約12.5 cc/h以上で霧化供給すればよい。上記において例示した超音波振動型霧化ユニットおよび圧電振動子を備えた超音波振動型霧化ユニットはいずれも上記の霧化能力を満たしている。

固体高分子電解質膜114は、燃料極102と酸化剤極108を隔てるとともに、両者の間で水素イオンを移動させる役割を有する。このため、固体高分子電解質膜114は、水素イオンの導電性が高い膜であることが好ましい。また、化学的に安定であって機械的強度が高いことが好ましい。固体高分子電解質膜114を構成する材料としては、スルホン基、リン酸基、ホスホン基、ホスフィン基などの強酸基や、カルボキシル基などの弱酸基などの極性基を有する有機高分子が好ましく用いられる。

15 燃料極側集電体104および酸化剤極側集電体110としては、カーボンペーパー、カーボンの成形体、カーボンの焼結体、焼結金属、発泡金属などの多孔性基体を用いることができる。

また燃料極102の触媒としては、白金、白金とルテニウム、金、レニウムなどとの合金、ロジウム、パラジウム、イリジウム、オスミウム、ルテニウム、レニウム、金、銀、ニッケル、コバルト、リチウム、ランタン、ストロンチウム、イットリウムなどが例示される。一方、酸化剤極108の触媒としては、燃料極102の触媒と同様のものが用いることができ、上記例示物質を使用することができる。なお、燃料極102および酸化剤極108の触媒は同じものを用いても異なるものを用いてもよい。

また、触媒を担持する炭素粒子としては、アセチレンブラック（デン

カブラック（登録商標、電気化学工業社製）、XC72（Vulcan社製）など）、ケッチェンブラック、カーボンナノチューブ、カーボンナノホーンなどが例示される。

燃料124としては、メタノールのほか、エタノール、ジメチルエーテルなどの有機液体燃料を用いることができる。

燃料電池350の作製方法は特に制限がないが、例えば以下のようにして作製することができる。

まず炭素粒子へ触媒を担持する。この工程は、一般的に用いられている含浸法によって行うことができる。次に触媒を担持させた炭素粒子と、例えばナフィオン（登録商標、デュポン社製）のような固体高分子電解質粒子を溶媒に分散させ、ペースト状とした後、これを基体に塗布、乾燥させることによって触媒層を得ることができる。ペーストを塗布した後、使用するフッ素樹脂に応じた加熱温度および加熱時間で加熱し、燃料極102または酸化剤極108が作製される。

固体高分子電解質膜114は、用いる材料に応じて適宜な方法を採用して作製することができる。例えば、有機高分子材料を溶媒に溶解ないし分散した液体を、ポリテトラフルオロエチレン等の剥離性シート等の上にキャストして乾燥させることにより得ることができる。

以上のようにして作製した固体高分子電解質膜114を、燃料極102および酸化剤極108で挟み、ホットプレスし、電極－電解質接合体101を得る。

霧化ユニット335の配設位置は、燃料容器334中の燃料124に振動が伝われば特に限定されない。図1のように燃料容器334の底面に配設してもよいし、側面に配設してもよい。また、例えば次のようにして燃料容器334と霧化ユニット335とを分離して配置することもできる。布あるいは紙の一端を燃料容器334に浸し、他端を霧化ユニ

ット 3 3 5 に接触させる。このようにすることで、霧化機能を担保しつつ、燃料容器 3 3 4 と霧化ユニット 3 3 5 とを分離して配置することができる。

5 なお、上記では霧化ユニット 3 3 5 により燃料ミスト 3 3 7 を発生させたが、その他の手段によることもできる。例えば、ノズルを設けた燃料容器に燃料を入れ、この容器内を加圧することにより燃料を霧化することができる。

10 また、上記では燃料 1 2 4 を燃料ミスト 3 3 7 として燃料極 1 0 2 に供給したが、これに限られない。例えば燃料 1 2 4 を蒸気として供給してもよい。この場合、霧化ユニット 3 3 5 に代わり、ヒーターなどにより燃料 1 2 4 を加熱することにより実行できる。

15 また、上記では燃料容器 3 3 4 および霧化ユニット 3 3 5 をそれぞれ一つずつ備える燃料電池について説明したが、この他の形態として、例えば図 4 に示されるような、燃料容器および霧化ユニットをそれぞれ二つずつ備える燃料電池が例示される。

図 4 は、本発明の燃料電池の実施の形態における構成の変形例を示す断面図である。図 4 の燃料電池において、第一霧化ユニット 3 3 5 a および第二霧化ユニット 3 3 5 b は、それぞれ第一燃料容器 3 3 4 a および第二燃料容器 3 3 4 b に配設されている。第一霧化ユニット 3 3 5 は、
20 第一燃料容器 3 3 4 a に振動を伝えることにより、第一成分 4 8 1 を霧化して筐体 3 3 8 へ供給する。同様に、第二霧化ユニット 3 3 5 b は、第二燃料容器 3 3 4 b に振動を伝えることにより、第二成分 4 8 3 を霧化して筐体 3 3 8 へ供給する。第一霧化ユニット 3 3 5 a および第二霧化ユニット 3 3 5 b は、それぞれ第一インバータ 4 6 1 a および第二インバータ 4 6 1 b に接続しており、燃料制御部 4 6 3 によってそれぞれの霧化量が制御される。
25

例えば、第一成分 4 8 1 および第二成分 4 8 3 がそれぞれ水およびメタノールである場合、燃料制御部 4 6 3 による制御を含む燃料電池の動作は、具体的には以下のように行われる。

図 5 は、本発明の燃料電池の実施の形態における動作を示すフロー図である。燃料電池の運転を開始する信号の入力に基づいて、霧化ユニット 3 3 5 a 及び 3 3 5 b が、燃料容器 3 3 4 a 及び 3 3 4 b の燃料を霧化し始める（ステップ S 0 1）。次に、電極－電解質接合体 1 0 1 は、燃料の供給を受けて発電を開始する（ステップ S 0 2）。燃料制御部 4 6 3 は、負荷 4 5 3 からの信号すなわち第一電圧計 4 1 7 からの第一信号 4 6 5 を取得する（ステップ S 0 3）。それとともに、燃料制御部 4 6 3 は、第二電圧計 4 1 9 からの第二信号 4 6 7（参照出力）を取得する（ステップ S 0 4）。そして、第一信号 4 6 5 と第二信号 4 6 7 とを比較する。（ステップ S 0 5）。燃料制御部 4 6 3 は、第一信号 4 6 5 と第二信号 4 6 7 との比または差（以下、「R」とする）がほぼ一定となるように負荷 4 5 3 からの信号を制御する。すなわち、燃料制御部 4 6 3 は、R が基準値 A 1 より低い場合、第二燃料容器 3 3 4 b からの第二成分 4 8 3 の霧化量を増加させる（ステップ S 0 6）。一方、R が基準値 A 2（ $\geq A 1$ ）を上回った場合、第一燃料容器 3 3 4 a からの第一成分 4 8 1 の霧化量を増加させる（ステップ S 0 7）。R が基準値 A 1 ～ A 2 の間の場合、両成分の霧化量を維持する。A 1 及び A 2 は、燃料電池の性能及び使用方法に応じて予め設定される。発電が続いている場合（ステップ S 0 8，N o）には、ステップ S 0 3 から制御を繰り返す。発電が終了した場合（ステップ S 0 8，Y e s）、霧化ユニット 3 5 0 a 及び 3 5 0 b を停止する（ステップ S 0 9）。

このように、図 4 の燃料電池は、水およびメタノールのそれぞれの供給量を燃料制御部 4 6 3 において調節することができるため、メタノー

ルの使用量を必要最小限とし、燃料電池 3 5 0 の出力を安定させることができる。

上記では、霧化ユニットの例について説明したが、霧化ユニットをヒーターなどの加温手段に置き換えることにより、第一成分 4 8 1 および
5 第二成分 4 8 3 を気化させて燃料電池 3 5 0 に供給することも可能である。

なお、上記で説明したインバータを介した霧化量あるいは気化量の制御は、一つの燃料容器を用いる場合にも適用することが可能である。

本発明に係る燃料電池は携帯電話、ノート型パソコンなどの携帯型パ
10 ソコン、PDA (Personal Digital Assistant)、各種カメラ、ナビゲーションシステム、ポータブル音楽プレーヤー等の小型電気機器（携帯電子情報機器または携帯機器）に適切に用いられる。ノート型パソコンに燃料電池を実装した例を図 2 A と図 2 B に示す。

15 図 2 A は、本発明の燃料電池を適用したノート型パソコンの斜視図であり、図 2 B は、図 2 A の A - A ' 断面を示す図である。ノート型パソコン 3 7 0 において、燃料電池が表示装置 3 7 1 の裏面に配設されている。ここで、燃料電池は、薄型の筐体 3 3 8 中に、電極 - 電解質接合体 1 0 1、燃料容器 3 3 4、ガス透過膜 3 3 6 および霧化ユニット 3 3 5
20 が図のように配置されている。このような構成を採用することにより、パソコン本体に燃料電池を配置するためのスペースが不要となる。したがって、パソコンのサイズの小型化を阻害することなく本発明に係る燃料電池を実装することができる。

(実施例)

25 以下、図 1 を参照して、本実施例について説明する。本実施例は、霧化ユニット 3 3 5 として超音波振動型霧化ユニットを使用している。

図 1 において、燃料極側触媒層 1 0 6 および酸化剤極側触媒層 1 1 2 中に含まれる触媒として、炭素微粒子（デンカブラック；電気化学社製）に粒子径 3 ～ 5 nm の白金（P t）－ルテニウム（R u）合金を重量比で 5 0 % 担持させた触媒担持炭素微粒子を使用した。なお、合金組成は
5 5 0 a t % R u で、合金と炭素微粉末の重量比は 1 : 1 とした。この触媒担持炭素微粒子 1 g にアルドリッチ・ケミカル社製 5 w t % ナフィオン溶液 1 8 m l を加え、5 0 ℃ にて 3 時間超音波混合機で攪拌し触媒ペーストとした。このペーストを、ポリテトラフルオロエチレンで撥水処理されたカーボンペーパー（東レ製：T G P - H - 1 2 0）上にスクリーン印刷法で 2 m g / c m 2 塗布し、1 2 0 ℃ で乾燥させて燃料極 1 0
10 2 および酸化剤極 1 0 8 とした。

次に、1 枚の固体高分子電解質膜 1 1 4（デュポン社製ナフィオン（登録商標）、膜厚 1 5 0 μ m）に対し、上記で得た燃料極 1 0 2 および酸化剤極 1 0 8 を 1 2 0 ℃ で熱圧着して電極－電解質接合体 1 0 1 を作製
15 した。

次に、電極－電解質接合体 1 0 1 をステンレス製の筐体 3 3 8 内に固定し、燃料用流路 3 1 0 および酸化剤用流路 3 1 2 を設けた。また、筐体 3 3 8 の所定の箇所に、吸気口 3 3 9、排気口 3 4 0 および貫通口 3 4 1 を設けた。さらに燃料用流路 3 1 0 の上部にスリットを設けた。厚さ 7 0 μ m、細孔径 0 . 1 μ m のポリエチレンテレフタレート製多孔質膜であるガス透過膜 3 3 6 を、このスリットを塞ぐようにして筐体 3 3
20 8 に固定した。固定にはエポキシ系接着剤を使用した。

次に、開口部を有するポリテトラフルオロエチレン製の燃料容器 3 3 4 を筐体 3 3 8 の下に配設した。このとき、その開口部と貫通口 3 4 1
25 とを連通させた。さらに、霧化ユニット 3 3 5 として秋月電子社製の超音波振動型霧化ユニット USH-400 を燃料容器 3 3 4 の底部に固定した。

燃料 1 2 4 として 6 4 % メタノール水溶液を燃料容器 3 3 4 に注入し、
1 8 0 m l / h で燃料 1 2 4 を霧化させた。また、小型送風機を吸気口
3 3 9 に取付け、空気を酸化剤用流路 3 1 2 に送り込んだ。この状態で
燃料極 1 0 2 と酸化剤極 1 0 8 との間の出力特性を調べたところ、0 .
5 4 5 V のとき、1 7 m A / c m 2 の電流値を観測した。この出力は 1 0
時間後も低下することはない。

(比較例)

図 3 は、本比較例に係る燃料電池の構成を示した断面図である。本比
較例の燃料電池は、上記実施例と同様の電極－電解質接合体 1 0 1、燃
10 料用流路 3 1 0 および酸化剤用流路 3 1 2 を備えている。酸化剤用流路
3 1 2 には、上記実施例と同様にして、酸化剤 1 2 6 として空気が送り
込まれる。一方、燃料用流路 3 1 0 には上記実施例とは異なり、燃料 1
2 4 が霧化されずポンプで供給した。なお、燃料 1 2 4 は上記実施例と
同じものを使用した。燃料 1 2 4 の供給速度を 2 m l / 分とし、燃料極
15 と酸化剤極との間の出力特性を調べたところ、0 . 4 5 V のとき、1 7
m A / c m 2 の電流値を観測した。しかし、この出力は時間の経過とと
もに低下し、1 0 時間後には 5 0 % の出力となった。

上記実施例および比較例に係る燃料電池のデータより、実施例の燃料
電池の出力特性は比較例の燃料電池よりのそれよりも優れることが分か
20 る。実施例の燃料電池においては、燃料 1 2 4 を燃料ミスト 3 3 7 とし
て燃料極 1 0 2 に供給しているため、燃料極 1 0 2 において二酸化炭素
の気泡が生じにくいと考えられる。そのため、燃料極 1 0 2 における電
気化学反応の阻害要因である、燃料極 1 0 2 における二酸化炭素の気泡
の滞留が極めて少ないと推察される。このことから、比較例の燃料電池
25 よりも円滑に電池反応が進行し、上記のように優れた出力特性が実現さ
れたものと思われる。

以上説明したように、本発明によれば、燃料を霧化または気化させる手段を備えることにより、燃料極における二酸化炭素の気泡の生成を抑制することが可能となるため、安定した出力が得られる燃料電池を提供することができる。

請求の範囲

1. 燃料極と酸化剤極とを備え、有機液体燃料を前記燃料極へ供給され、
前記酸化剤極に酸化剤を供給されて電力を発生する燃料電池本体と、
5 前記有機液体燃料を格納し、前記燃料極へ前記有機液体燃料を送出する燃料容器と、
前記有機液体燃料を蒸気又は霧にする変換部と
を具備し、
前記燃料容器は、前記蒸気又は霧を前記燃料極へ送出する
10 燃料電池。
2. 請求の範囲第1項に記載の燃料電池において、
前記燃料電池本体の出力値に基づいて、前記変換部を制御する制御部
を更に具備する
15 燃料電池。
3. 請求の範囲第1項又は第2項に記載の燃料電池において、
前記有機液体燃料は複数の成分を含み、
前記燃料容器は、前記複数の成分のうちの対応するものを格納する複
20 数の副燃料容器を備え、
前記変換部は、前記複数の成分のうちの対応するものを蒸気又は霧にする複数の副変換部を備える
燃料電池。
4. 請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかに記載の燃料電池において、
前記変換部は、前記有機液体燃料を振動により霧化させる

燃料電池。

5. 請求の範囲第4項に記載の燃料電池において、
前記変換部は、超音波振動型霧化装置を備える
5 燃料電池。

6. 請求の範囲第5項に記載の燃料電池において、
前記超音波振動型霧化装置は、圧電振動子を含む
燃料電池。

10

7. 請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかに記載の燃料電池において、
前記変換部は、前記有機液体燃料を加熱により気化させる
燃料電池。

15 8. 請求の範囲第7項に記載の燃料電池において、
前記変換部は、加熱装置を含む
燃料電池。

9. 請求の範囲第1項乃至第8項のいずれかに記載の燃料電池において、
20 前記燃料電池本体は、

前記燃料極側に設けられ、前記燃料容器から供給される前記有機液体
燃料が前記燃料極へ向かう流路としての燃料用流路と、

前記燃料用流路を形成する壁に設けられ、前記燃料極で生成する二酸
化炭素を透過させる分離膜と

25 を更に備える
燃料電池。

10. 燃料電池と、

前記燃料電池で駆動される携帯機器本体と
を具備し、

5 前記燃料電池は、

燃料極と酸化剤極とを備え、有機液体燃料を前記燃料極へ供給され、
前記酸化剤極に酸化剤を供給されて電力を発生する燃料電池本体と、
前記有機液体燃料を格納し、前記燃料極へ前記有機液体燃料を送出する
燃料容器と、

10 前記有機液体燃料を蒸気又は霧にする変換部と
を備え、

前記燃料容器は、前記蒸気又は霧を前記燃料極へ送出する
携帯機器。

15 11. 請求の範囲第10項に記載の携帯機器において、
前記燃料電池は、

前記燃料電池本体の出力値に基づいて、前記変換部を制御する制御部
を更に備える
携帯機器。

20

12. 請求の範囲第10項又は第11項に記載の携帯機器において、
前記有機液体燃料は複数の成分を含み、

前記燃料容器は、前記複数の成分のうちの対応するものを格納する複
数の副燃料容器を含み、

25 前記変換部は、前記複数の成分のうちの対応するものを蒸気又は霧に
する複数の副変換部を含む

携帯機器。

1 3. 請求の範囲第 1 0 項乃至第 1 2 項のいずれかに記載の携帯機器において、

5 前記変換部は、前記有機液体燃料を振動により霧化させる
携帯機器。

1 4. 請求の範囲第 1 3 項に記載の携帯機器において、
前記変換部は、超音波振動型霧化装置を含む

10 携帯機器。

1 5. 請求の範囲第 1 4 項に記載の携帯機器において、
前記超音波振動型霧化装置は、圧電振動子を含む
携帯機器。

15

1 6. 請求の範囲第 1 0 項乃至第 1 2 項のいずれかに記載の携帯機器において、

前記変換部は、前記有機液体燃料を加熱により気化させる
携帯機器。

20

1 7. 請求の範囲第 7 項に記載の携帯機器において、
前記変換部は、加熱装置を含む
携帯機器。

25 1 8. 請求の範囲第 1 0 項乃至第 1 7 項のいずれかに記載の携帯機器において、

前記燃料電池本体は、

前記燃料極側に設けられ、前記燃料容器から供給される前記有機液体燃料が前記燃料極へ向かう流路としての燃料用流路と、

前記燃料用流路を形成する壁に設けられ、前記燃料極で生成する二酸化炭素を透過させる分離膜と

を更に含む

携帯機器。

19. (a) 燃料電池の燃料極に有機液体燃料を供給し、酸化剤極に酸化剤を供給して発電を行うステップと、

(b) 前記有機液体燃料を蒸気又は霧にして、前記燃料極へ供給するステップと

を具備する

燃料電池の運転方法。

15

20. 請求の範囲第19項に記載の燃料電池の運転方法において、

前記有機液体燃料は複数の成分を含み、

前記(b)ステップは、

(b1) 前記燃料電池の出力値に基づいて、前記複数の成分の各々の供給量を制御するステップを備える

燃料電池の運転方法。

21. 請求の範囲第19項又は第20項に記載の燃料電池の運転方法において、

前記(b)ステップは、

(b2) 前記有機液体燃料を振動により霧化させる

燃料電池の運転方法。

22. 請求の範囲第19項又は第20項に記載の燃料電池の運転方法において、

5 前記(b)ステップは、

(b3) 記有機液体燃料を加熱により気化させる
燃料電池の運転方法。

図 1

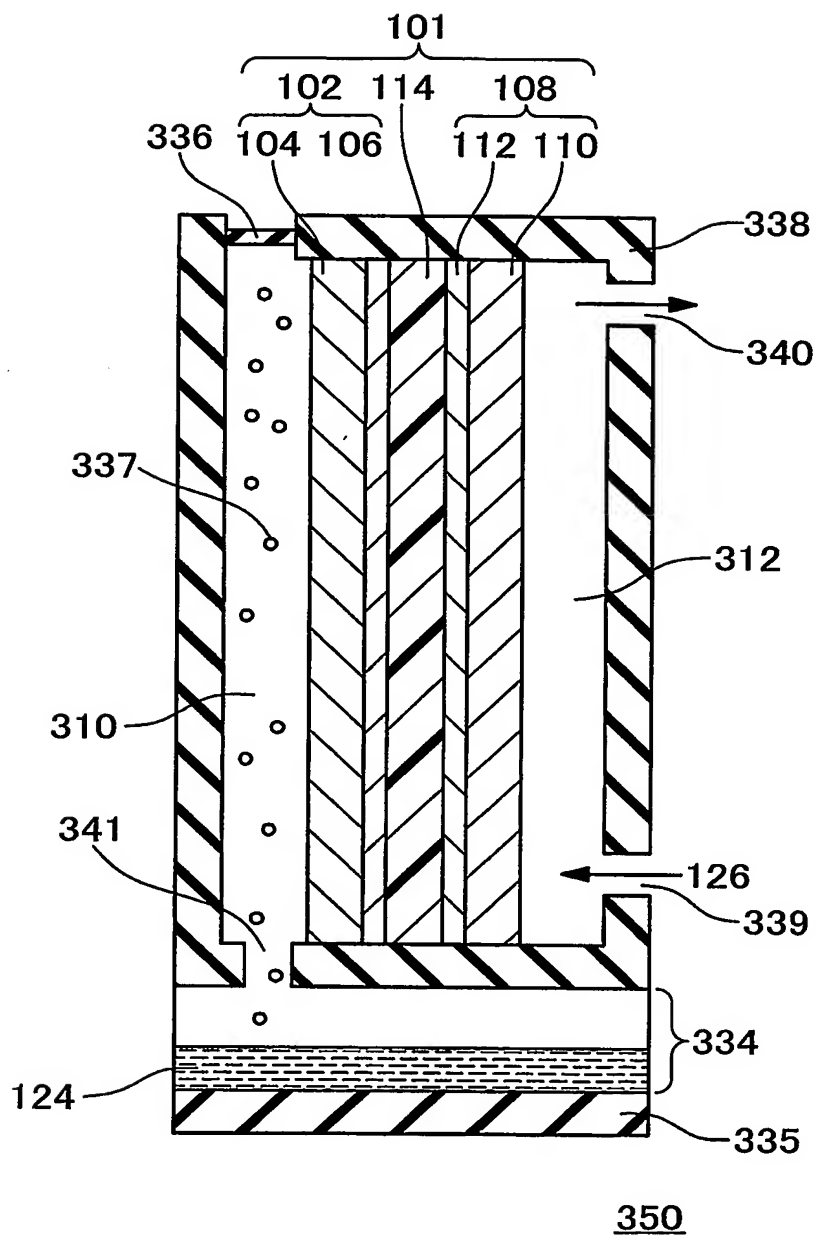


図 2 A

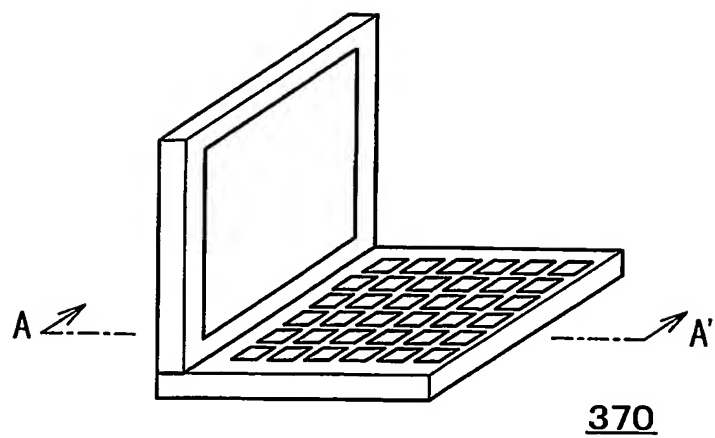


図 2 B

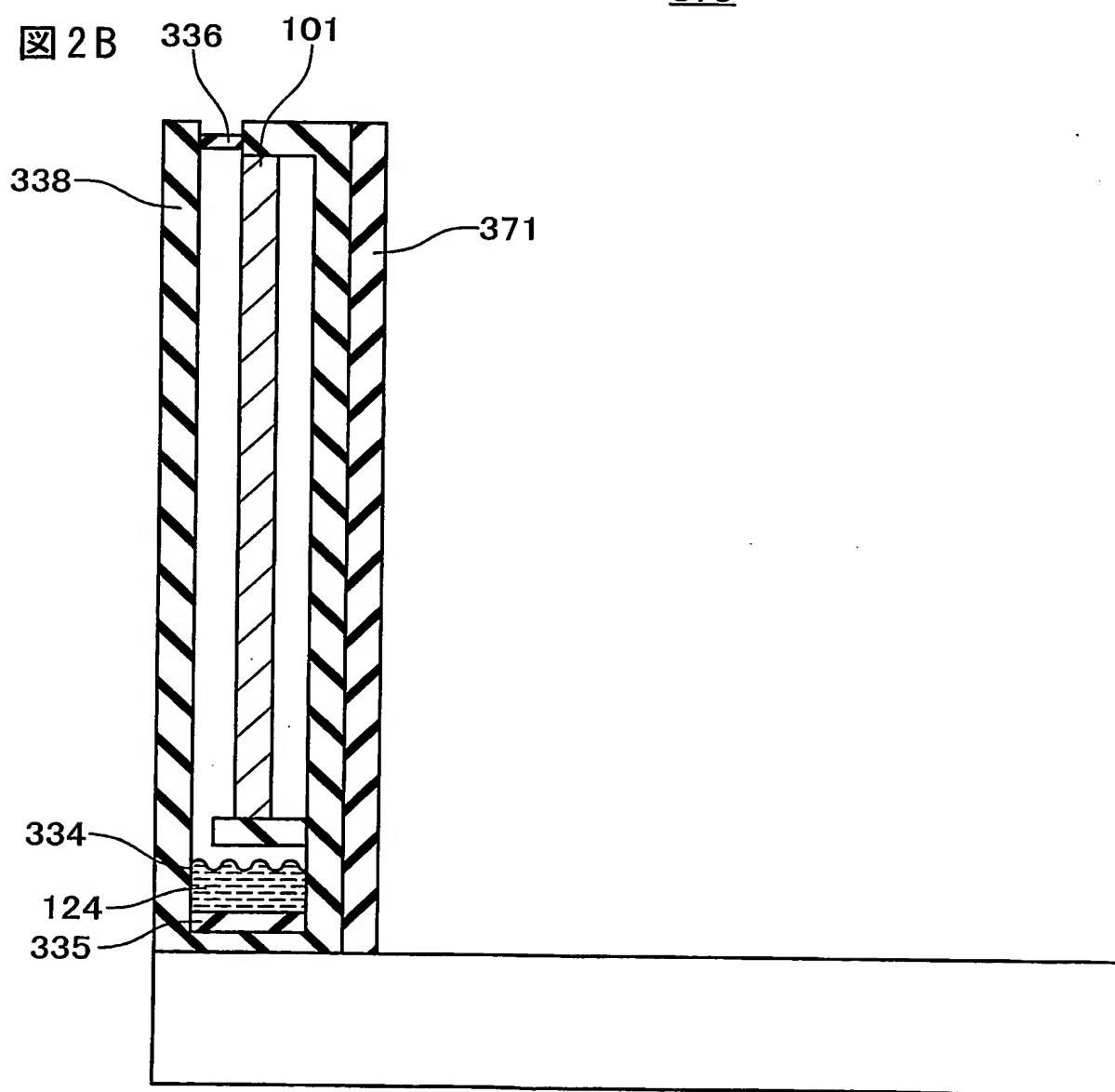


図 3

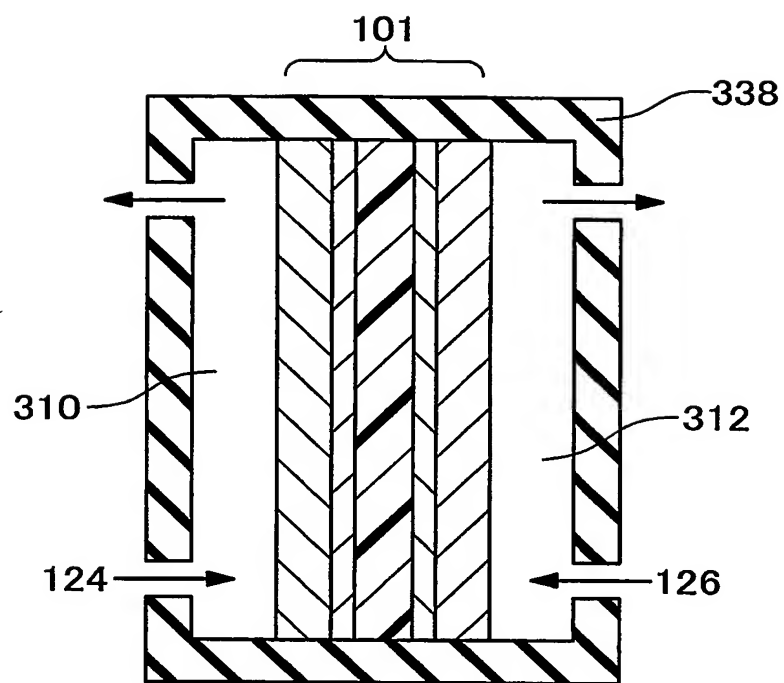


図 4

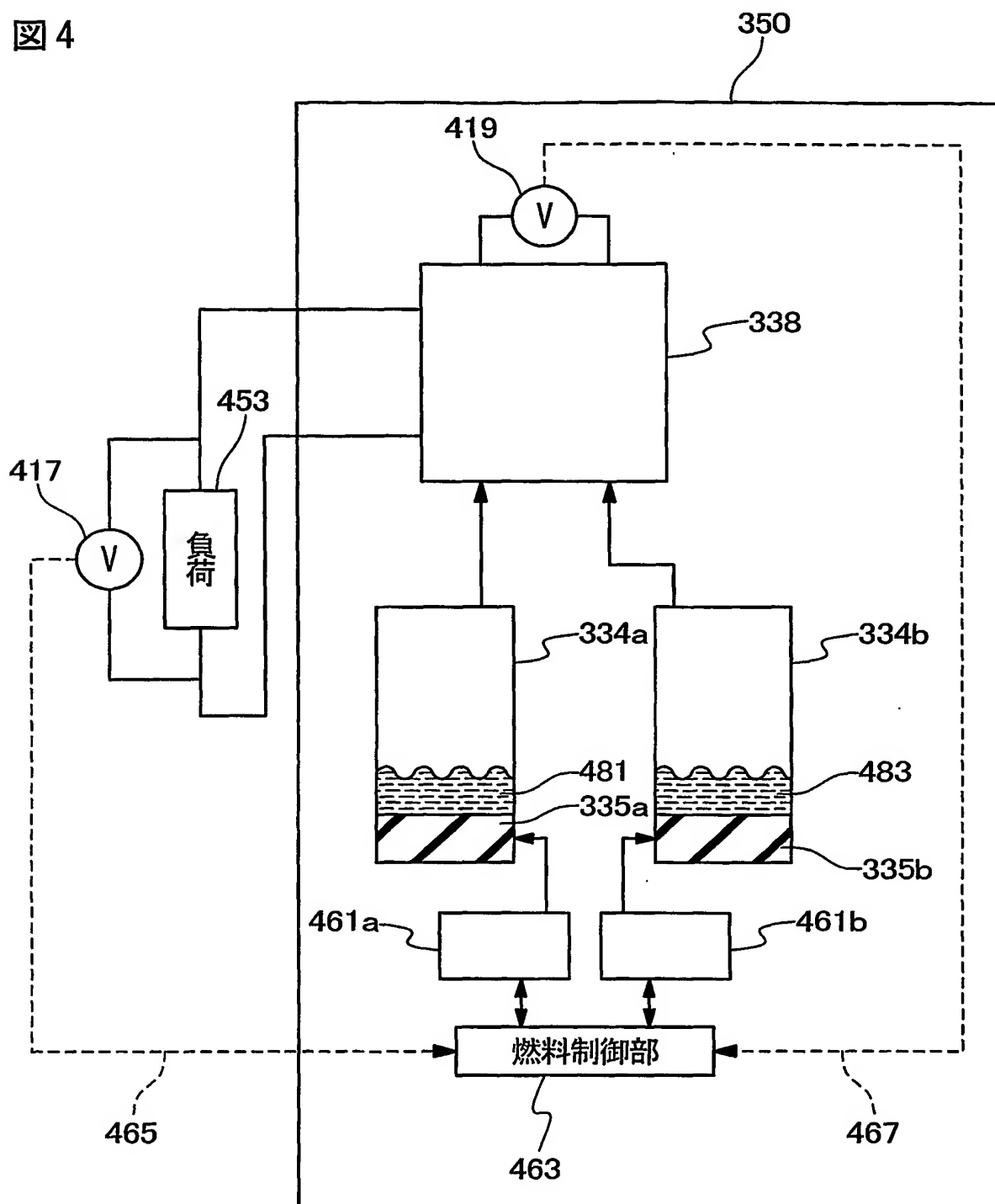
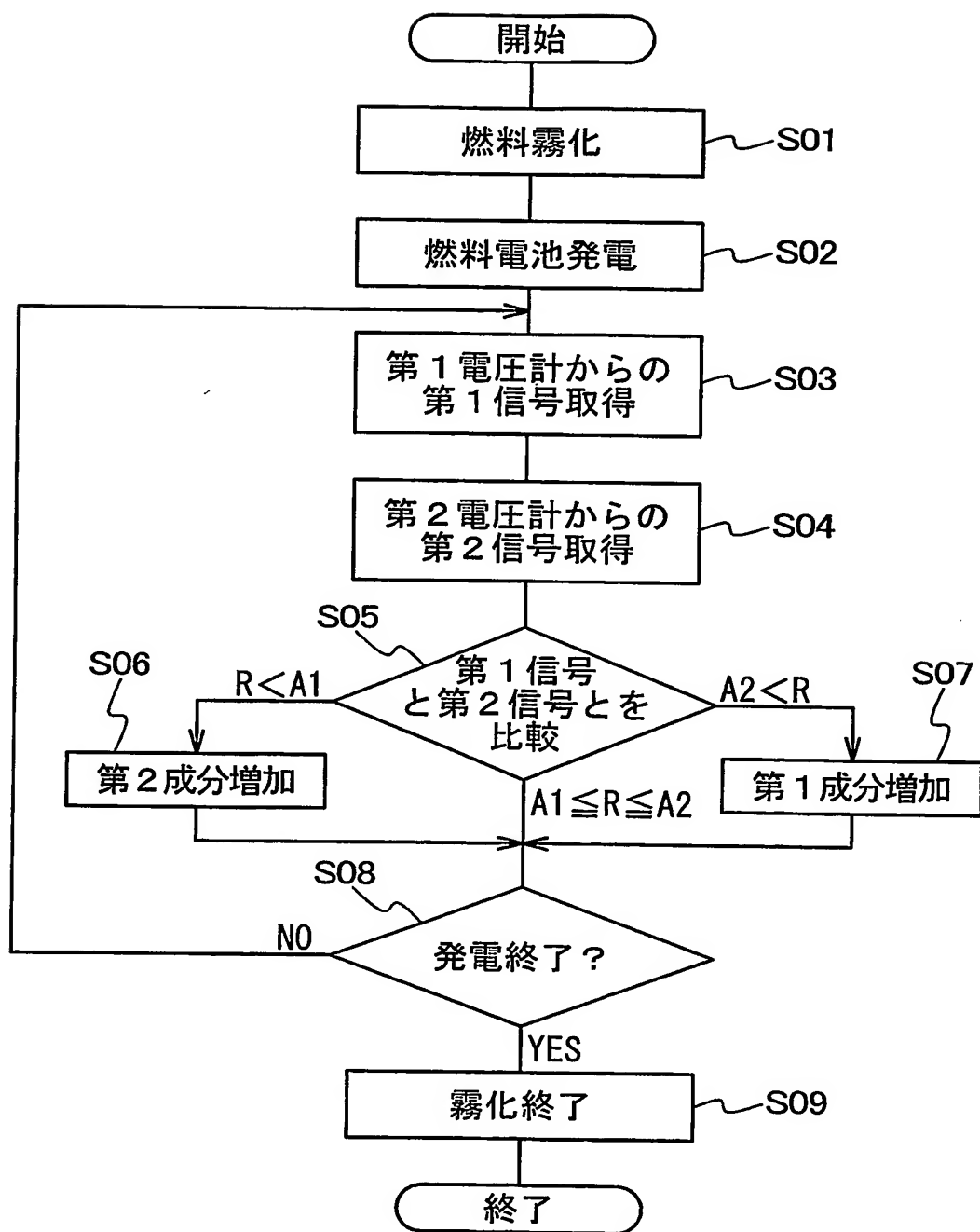


図 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12385

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01M8/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01M8/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 52-66937 A (Shin-Kobe Electric Machinery Co., Ltd.),	1, 4-6, 10, 13-15, 19, 21
Y	02 June, 1977 (02.06.77),	2, 7-9, 11, 16-18, 22
A	Full text (Family: none)	3, 12, 20
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application	1, 4-6, 10, 13-15, 19, 21
Y	No. 161024/1975 (Laid-open No. 73426/1977) (Shin-Kobe Electric Machinery Co., Ltd.),	2, 7-9, 11, 16-18, 22
A	01 June, 1977 (01.06.77), Full text (Family: none)	3, 12, 20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
05 January, 2004 (05.01.04)Date of mailing of the international search report
10 February, 2004 (10.02.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12385

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 58-82478 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 May, 1983 (18.05.83), Full text (Family: none)	2,11
Y	JP 51-4714 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 January, 1976 (16.01.76), Full text (Family: none)	2,11
X Y	JP 2000-512797 A (Siemens AG.), 26 September, 2000 (26.09.00), Full text & WO 97/50140 A1 & EP 907979 A1 & US 6509112 B1	19,22 7-8,16-17,22
Y	JP 63-202861 A (Hitachi, Ltd.), 22 August, 1988 (22.08.88), Full text (Family: none)	9,18
X A	JP 2001-93551 A (Toshiba Corp.), 06 April, 2001 (06.04.01), & EP 1087455 A2 & US 6506513 B1	19,22 1-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12385

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Whereas Claims 1-18 have a technical feature that vapor or mist is delivered from the fuel container to the fuel electrode, Claims 19-22 have a technical feature that organic liquid fuel is simply converted into vapor or mist and the latter is supplied to the fuel electrode; thus, the technical feature of Claims 1-18 differs from that of Claims 19-22.

Therefore, it is recognized that in this international application, two inventions defined by Claims 1-18 and Claims 19-22 are described.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01M 8/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01M 8/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 52-66937 A (新神戸電機株式会社)	1, 4-6, 10, 13-
Y	1977. 06. 02, 全文 (ファミリーなし)	15, 19, 21
A		2, 7-9, 11, 16- 18, 22 3, 12, 20

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 01. 2004

国際調査報告の発送日

10. 2. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

原 賢一

4 X

9062

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	日本国実用新案登録出願50-161024号 (日本国実用新案登録出願公開52-73426号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を撮影したマイクロフィルム (新神戸電機株式会社) 1977. 06. 01, 全文 (ファミリーなし)	1, 4-6, 10, 13- 15, 19, 21
Y		2, 7-9, 11, 16- 18, 22
A		3, 12, 20
Y	JP 58-82478 A (松下電器産業株式会社) 1983. 05. 18, 全文 (ファミリーなし)	2, 11
Y	JP 51-4714 A (日産自動車株式会社) 1976. 01. 16, 全文 (ファミリーなし)	2, 11
X	JP 2000-512797 A (シーメンス アクチエンゲゼル ンシャフト) 2000. 09. 26, 全文 &WO 97/50140 A1 &EP 907979 A1 &US 6509112 B1	19, 22
Y		7-8, 16-17, 22
Y	JP 63-202861 A (株式会社日立製作所) 1988. 08. 22, 全文 (ファミリーなし)	9, 18
X	JP 2001-93551 A (株式会社東芝) 2001. 04. 06 &EP 1087455 A2 &US 6506513 B1	19, 22
A		1-22

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-18は、燃料容器から蒸気又は霧を燃料極に送出することを技術的特徴とするのに対し、請求の範囲19-22は、単に、有機液体燃料を蒸気又は霧にして燃料極へ供給することを技術的特徴としており、請求の範囲1-18と、請求の範囲19-22の技術的特徴は相違している。

従って、本国際出願には、請求の範囲1-18と、請求の範囲19-22の2つの発明が記載されていると認められる。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。